NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

36e Jaargang | 5e aflevering | Mei 1930

IETS OVER VORSTBESCHADIGING BIJ AARDAPPELKNOLLEN

(WITH A SUMMARY: SOMETHING ABOUT FROST-INJURY IN POTATO-TUBERS)

DOOR

S. J. WELLENSIEK

(vroeger: Wageningen, Holland; thans: Buitenzorg, Java)

INLEIDING.

Ieder wetenschappelik onderzoek blijkt gecompliceerder te zijn dan aanvankelik werd verondersteld, doordat tijdens het onderzoek steeds nieuwe open vragen tot het bewustzijn van den onderzoeker doordringen. Dit is ook het geval geweest met mijn onderzoek over vorstbeschadiging bij aardappelknollen, dat — tussen ander werk door — werd verricht in het begin van 1929, in het eind van genoemd jaar uitgebreid werd en nog voor sterke uitbreiding vatbaar is.

Gedurende den strengen winter 1928/'29 vestigde collega VERHOEVEN van den Plantenziektenkundigen Dienst mijn aandacht op het belang van het onderwerp in kwestie en wel speciaal op de wenselikheid om de symptomen van vorstbeschadiging bij aardappelknollen te beschrijven en vervolgens om na te gaan welke temperatuur onder het nulpunt schadelik begint te worden. Aangezien natuurlik de inwerkingsduur mede invloed zal hebben, is de laatste vraag eigenlik het aangeven van het verband tussen tijd en temperatuur, waarbij schade begint op te treden. Deze vraag bleek minder makkelik te beantwoorden dan de eerste vraag en tal van nieuwe kwesties deden zich tijdens het onderzoek voor. Gedeeltelik bleken deze reeds door Amerikaanse onderzoekers in studie te zijn genomen.

Het eigen onderzoek heeft een nieuwe vorm van vorstschade aan het licht gebracht, nl. de „ingezonken plekken". Voorts werd het, voor aardappelkweekers geruststellende, resultaat

verkregen, dat daling van de temperatuur gedurende één of twee nachten tot —2° C. in den regel nog geen schade teweegbrengt.

METHODE VAN ONDERZOEK.

Konstante lage temperaturen werden verkregen in thermostaten, welke in een koelkelder waren geplaatst. Het was bij de in ons laboratorium aanwezige installatie mogelik om op deze wijze over temperaturen van —4° C. — en natuurlik hooger — gedurende langeren tijd te beschikken. Aanvankelik werden de partijen knollen, welke gedurende verschillende tijden bij een bepaalde temperatuur moesten verblijf houden, op dusdanig verschillende tijden ingezet, dat het eind der proef voor alle gelijktijdig was aangebroken. De geheele thermostaat werd dan in een warmere omgeving geplaatst om een geleidelike overgang naar hoogere temperaturen te waarborgen. Er bleek toen, dat telkens bij het inzetten van uit warme omgeving komende knollen een niet onaanzienlike temperatuursstijging in de thermostaten optrad. Om deze storing te vermijden, werden daarom alle groepen uit een bepaalde proefserie gelijktijdig ingezet en werd telkens na den vereisten tijd een bepaalde groep uit de thermostaten genomen. Nog een verbetering bestond in vóór-afkoelen der knollen.

Gewerkt werd met de rassen Bevelander en Schotse muis.

EXPERIMENTEELE RESULTATEN.

Algemeene opmerkingen. — Minder sterke vorstschade is uitwendig aan de knollen niet waarneembaar. Daarom moeten alle knollen worden doorgesneden en inwendig worden onderzocht op eventueele aanwezigheid van symptomen. Aangezien eenige dagen na het verblijf bij lage temperatuur kunnen verloopen eer de inwendige symptomen zich hebben ontwikkeld, moet het doorsnijden eerst omstreeks een week na het einde van de eigenlike proef geschieden.

Zooals straks nader wordt besproken, demonstreert zich sterke vorstschade oogenblikkelik.

Variatie. — Een opvallend sterke variatie in het optreden van vorstschade-symptomen komt voor, zoowel met betrekking tot de aard dezer symptomen als tot het aantal der knollen, dat aangetast wordt. Om een enkel voorbeeld te geven zij het volgende vermeld, waarbij voor beschrijving der symptomen („absoluut bevroren", „ringnecrose", enz.) naar het onderstaande wordt verwezen. Van 10 knollen, welke gedurende 48 uur bij —4° C. waren geplaatst geweest, bleken 5 niet aangetast,

waren 2 absoluut bevroren, vertoonden 2 ringnecrose en had 1 een ingezonken plek met inwendig vleknecrose. Soortgelijke resultaten werden voortdurend verkregen, zoodat het niet wel doenlik is om algemeen geldende uitspraken op te stellen omtrent het verband tussen temperatuur, tijd en symptomen.

Symptomen. — De drie tiepen van vorstbeschadiging, welke JONES, MILLER and BAILEY (3) opstelden, nl. „net-", „ring-" en „blotch-necrosis", kwamen ook in mijn materiaal voor. Daarnaast moet worden onderscheiden de totale vorstbeschadiging en dan — als nieuw tiepe — de „ingezonken plekken". We hebben dus het volgende.

Ter vergelijking diene allereerst de in fig. 1 afgebeelde *gezonde knol* — controle voor alle partijen, — welke inwendig geenerlei verkleuring vertoont. In fig. 2 is de *totaal bevroren knol* afgebeeld, welke spoedig na doorsnijden rose, vervolgens rood en eindelik intens zwart wordt over de geheele snijvlakte. Dergelijke knollen zijn nat en slap wanneer ze uit de afgekoelde ruimte komen. Men kan ze uitwringen, waarbij vrij groote hoeveelheden vocht te voorschijn komen. Tiepies voor deze en voor de andere vormen van vorstbeschadiging is de zwarte verkleuring, welke in het inwendige der knollen optreedt. Bij de niet totaal bevroren knollen echter is deze zwarte verkleuring gelokaliseerd in bepaalde plaatsen en bovendien is zij reeds voor het doorsnijden aanwezig. Bij de *netnecrose* [1]), welke in mijn materiaal niet vaak is opgetreden, komen kleine zwarte plekjes als een netwerk verdeeld over de geheele knol voor. Gelokaliseerd in de vaatbundelring of de onmiddellike omgeving daarvan is de *ringnecrose*. Een zeer lichte vorm hiervan is weergegeven in fig. 3; in het linker gedeelte van deze figuur is duidelik te zien, dat de verkleuring bij de lenticellen begint, hetgeen uitwendig waarneembare symptomen teweegbrengt, welke als *lenticel-zwart* zouden kunnen worden aangeduid. Fig. 4 en 5 geven een sterker geprononceerde ringnecrose weer en in fig. 6 is een zeer sterke ringnecrose afgebeeld. De „blotch-necrosis", te vertalen door *vleknecrose*, is weergegeven in fig. 8. Allerlei overgangen tussen de drie genoemde tiepen komen voor. Zoo is het in fig. 5 afgebeelde tiepe reeds moeilijk scherp meer te scheiden van de vleknecrose.

Niet door andere onderzoekers beschreven is een vorm van vorstbeschadiging, welke gekenmerkt is door *ingezonken plekken* van leerachtige struktuur. Figuren 7 en 8 geven het uiterlik van deze beschadiging weer. In fig. 8 is de aantasting heviger, hetgeen

[1]) Deze door vorst veroorzaakte netnecrose moet niet verward worden met de netnecrose, die kenmerkend is voor de knollen van primair bladrolzieke Green Mountain [ELZE en QUANJER (2)].

zich weerspiegelt in de inwendige symptomen. Figuren 9 en 10 demonstreeren, dat de huid der knollen op de aangetaste plekken van een taaie, leerachtige samenstelling is geworden. De ingezonken plekken zijn herhaalde malen opgetreden bij aan lage temperaturen blootgestelde knollen, terwijl zij nooit bij de controles voorkwamen. Zij worden dus door vorst teweeggebracht, doch het is geenszins eenvoudig om de omstandigheden te definieeren, waaronder zij ontstaan. Hun optreden is gekonstateerd na verblijf gedurende 24 of 32 uur bij —3° C. en na verblijf gedurende 25 of 48 uur bij —4° C. In de praktijk komt deze vorm van vorstbeschadiging voor, getuige eenige inzendingen bij den Plantenziektenkundigen Dienst in den winter 1928/29. De in de praktijk gekonstateerde vorm kwam volkomen overeen met de later in mijn materiaal kunstmatig teweeggebrachte vorm en is dus eveneens zonder twijfel een gevolg van vorst.

Uit physiologies oogpunt bezien sluit het optreden der vorstsymptomen zich volkomen aan bij wat over verkleuring van aardappelen is geschreven door De Bruyn (1, pp. 186—191), waarbij zij tevens de litteratuur over deze kwestie uitvoerig heeft besproken. Onder verwijzing naar het boven geciteerde werk van De Bruyn worde hier dus slechts in het kort medegedeeld, dat in aardappelknollen een chromogeen voorkomt, nl. tyrosine, hetwelk bij aanwezigheid van zuurstof door het tyrosinase-enzym tot de zwarte kleurstof melanine wordt geoxydeerd. De in het levende aardappelweefsel aanwezige hoeveelheid zuurstof wordt verondersteld niet in voldoende mate aanwezig te zijn voor boven omschreven reactie: de normale levensprocessen verbruiken alles. Wanneer echter door een of andere oorzaak, b.v. door bevriezing, een weefselgroep afsterft, zonder dat de tyrosinase beschadigd wordt, komt de aanwezige zuurstof ter beschikking voor de tyrosine-tyrosinase reactie en ontstaat het zwarte melanine. Verschillende vormen van vorstschade demonstreeren zeer fraai den invloed van aanwezigheid van veel zuurstof op het ontstaan der melanine. Men denke aan het in fig. 3 afgebeelde lenticelzwart en aan de ringnecrose (fig. 4, 5, 6), waarbij de verkleuring gelokaliseerd is in de vaatbundelring. Verder zij er op gewezen, dat totaal bevroren knollen na doorsnijden slechts bij aanwezigheid van zuurstof gaan verkleuren; wordt de zuurstof-toetreding verhinderd, dan heeft geen verkleuring plaats.

De grenstemperaturen bij de bewaring. — Er werd reeds gewezen op het feit, dat de groote variatie in het optreden der symptomen het uitermate moeilik maakt om scherp aan te geven welke temperaturen gedurende welke tijden juist nog geen schade doen. Onderzocht werden de temperaturen —2°, —3° en —4° C. en

de duur der proeven bedroeg in den regel 4 dagen, verdeeld in intervallen van 8 uur, een enkele maal verdeeld in intervallen van 1 uur. Iedere groep bestond uit 10 knollen.

In een eerste proef trad bij —2° C. gedurende 48 uur eenige schade op; deze serie werd niet langer dan 48 uur voortgezet. Herhaling leverde ook na 96 uur nog niet de minste schade op. In ieder geval kan veilig worden aangegeven, dat een verblijf bij —2° C. gedurende 40 uur of korter geen beschadiging ten gevolge heeft.

Na een verblijf gedurende 16 uur bij —3° C. werd reeds eenige schade waargenomen, niet bij een korter verblijf. De inwerking van —4° C. kan reeds bij korte duur (8 uur) schadelik zijn. In alle gevallen echter is de variatie zeer groot.

Voor de praktijk is het een volkomen veilige raad om er voor te zorgen, dat de temperatuur niet onder —2° C. daalt en dat genoemde temperatuur niet langer aanhoudt dan 40 uur, waarna zij weer boven het nulpunt dient te komen. Daling van de temperatuur in een aardappelbewaarplaats gedurende één of twee nachten tot aan —2° C. brengt dus nog geen schade teweeg.

AANDUIDING VAN ANDERE VRAGEN IN VERBAND MET VORSTSCHADE VAN AARDAPPELKNOLLEN.

In aansluiting aan het bovenstaande moge hier, heel in het kort, worden aangestipt welke nog niet aangeroerde vragen kunnen worden gesteld. Deels is hun antwoord gegeven door het werk van andere onderzoekers — waarover straks iets meer, — deels moet de beantwoording aan de toekomst worden overgelaten. Ik noem dan:

1. De invloed van het temperatuursverval, m.a.w. of er b.v. verschil is wanneer een knol van 20° C. naar —2° C. wordt gebracht dan wel van 2° C. naar —2° C.
2. de snelheid van ontdooien, plotseling dan wel geleidelik.
3. de invloed van ruwe behandeling na het bevriezen.
4. de invloed van aan de knollen hechtende grond.
5. verschil in vatbaarheid tussen knol en spruit.
6. de invloed van het ras.
7. de invloed van het jaargetijde.
8. de vraag, in hoeverre een geringe aantasting der knollen werkelik schadelik is voor de uit deze knollen groeiende planten.

Jones, Miller and Bailey (3) vonden, dat ras, knolgrootte en rijpheid niet van invloed zijn, terwijl spruiten minder gevoelig zijn dan knollen. Zij vestigen de aandacht op de groote variabiliteit in verband met vorstschade, waarop in het voorgaande reeds meermalen werd gewezen. Voorts vonden zij geen invloed

van lichte vorstnecrose op de opbrengst van de uit de beschadigde poters opgroeiende planten.

In tegenstelling met JONES et. al. vonden WRIGHT and HARVEY (5) verschillen tussen verschillende rassen, evenals invloed van het jaargetijde.

Door WRIGHT and TAYLOR (6) is gewezen op de mogelikheid van onderkoeling. Mechaniese beschadiging van onderkoelde knollen doet deze op slag bevriezen.

Er zij tenslotte nog gewezen op het werk van NELSON (4), die een beschadiging in aardappelknollen heeft beschreven, welke veel overeenkomt met de in het bovenstaande beschreven ingezonken plekken. Hij verkreeg deze echter onder andere omstandigheden dan ik, waardoor het twijfelachtig is of het in beide gevallen werkelik dezelfde beschadiging is.

SAMENVATTING.

1. Totaal bevroren aardappelknollen zijn nat en slap en worden na doorsnijding over hun geheele snijvlakte intens zwart.
2. Gedeeltelik bevroren knollen zijn na doorsnijden slechts op bepaalde plaatsen zwart. Al naar de aard der zwarte verkleuring worden onderscheiden net-, ring- en vleknecrose.
3. Ingezonken plekken, waarbij de huid leerachtig wordt, kunnen door vorst worden veroorzaakt.
4. Verblijf gedurende 40 uur of korter bij —2° C. doet geenerlei schade.

SUMMARY:

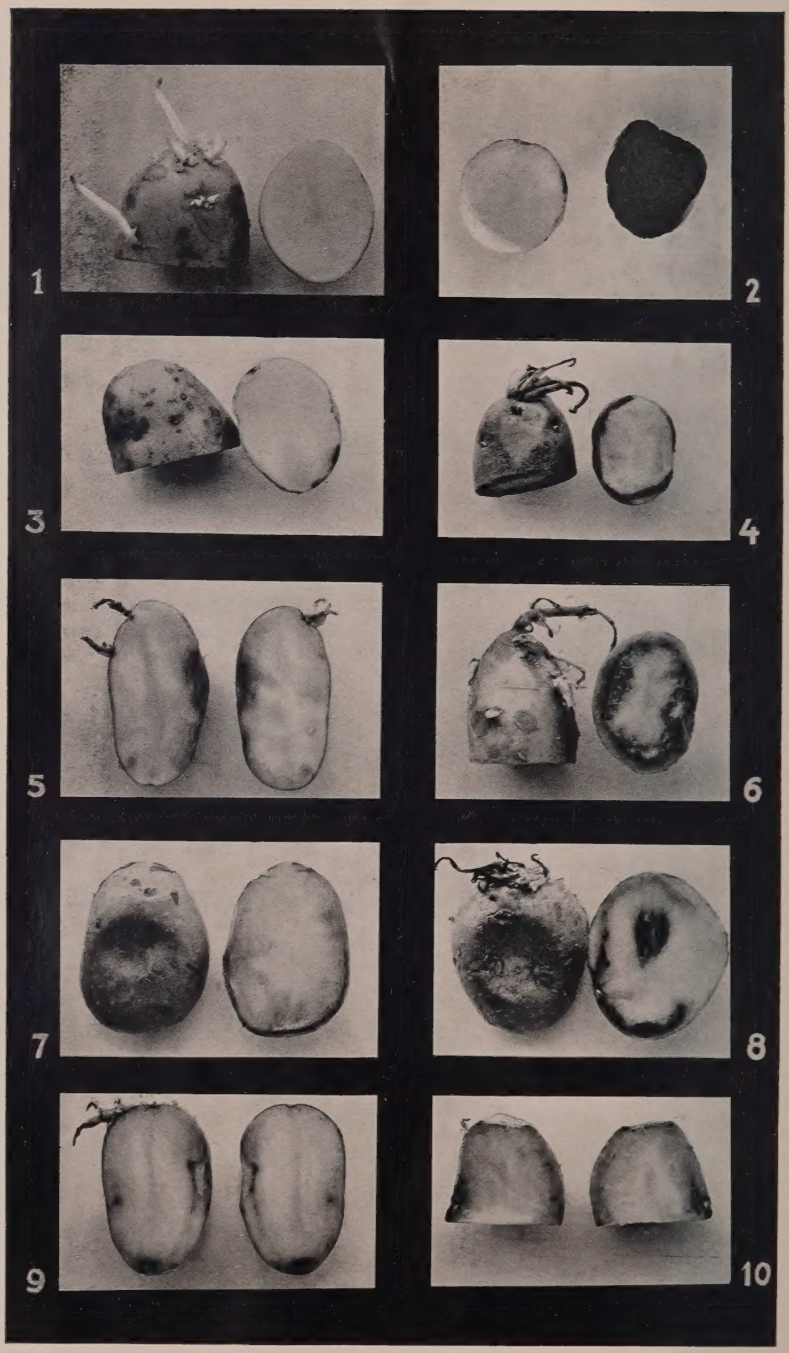
SOMETHING ABOUT FROST-INJURY IN POTATO-TUBERS.

The object of the present study was to give a description of artificially produced frost-injury-symptoms in potato-tubers, and to study what temperatures during what times could be allowed in storage-houses without causing any injury. With regard to the second question an enormous variation was found which made it impossible to put up definite general rules. The following results were obtained:

1. Totally frozen tubers are wet and have lost their turgidity. After cutting, the cutting-surface turns intensely black (fig. 2).
2. Partially frozen tubers have black parts restricted to certain parts. As the case is, net-necrosis, ring-necrosis (fig. 3, 4, 5, 6) and blotch-necrosis (fig. 8) can be distinguished.
3. Sunken spots with a leathery skin (fig. 7, 8, 9, 10) may be caused by frost.
4. No damage is caused when the temperature in storage-houses reaches —2° C. during 40 hours or less.

a/b M. S. Christiaan Huygens,
Febr. 5, 1930.

Instituut voor Phytopathologie;
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

LITERATURE CITED.

(1) Bruyn, Helena L. G. de: Het blauw worden van aardappelen. (with a summary: The blue discoloration of potatoes). Tijdschr. Plantenziekten *35*, 1929: 185—222.
(2) Elze, D. L. en Quanjer, H. M.: Phloeemnecrose en netnecrose van de aardappel in Amerika en Europa (Phloemnecrosis and netnecrosis of the potato in America and Europe). Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool te Wageningen. Deel *33*, Verh. 8, 1929: 10 pp.
(3) Jones, L. R., M. Miller and E. Bailey: Frost necrosis of potato tubers. Wisconsin Agr. Exp. Sta. Res. Bull. *46*, 1919: 46 pp.
(4) Nelson, Ray: Storage and transportational diseases of vegetables due to suboxidation. Michigan Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. *81*, 1926: 38 pp.
(5) Wright, R. C. and R. B. Harvey: The freezing point of potatoes as determined by the thermoelectric method. U. S. D. A. Bull. *895*, 1921: 7 pp.
(6) Wright, R. C. and George F. Taylor: Freezing injury to potatoes when undercooled. U. S. D. A. Bull. *916*, 1921: 15 pp,.

VERKLARING DER FIGUREN.

Fig. 1. Gezonde knol.
„ 2. Totaal bevroren knol (40 uur bij —3° C.).
„ 3. Lenticel-zwart en ringnecrose (48 uur bij —3° C.).
„ 4. Ringnecrose (30 uur bij —3° C.).
„ 5. Ringnecrose (16 uur bij —3° C.).
„ 6. Sterke ringnecrose (24 uur bij —3° C.).
„ 7. Ingezonken plek (30 uur bij —3° C.).
„ 8. Ingezonken plek en vleknecrose (24 uur bij —3° C.).
„ 9. Ingezonken plek (30 uur bij —3° C.).
„ 10. Ingezonken plek (30 uur bij —3° C.).

EXPLANATION OF FIGURES.

Fig. 1. Healthy tuber.
„ 2. Totally frozen tuber (40 hrs at —3° C.).
„ 3. Blackening of lenticels and ring-necrosis (48 hrs at —3° C.).
„ 4. Ring-necrosis (30 hrs at —3° C.).
„ 5. Ring-necrosis (16 hrs at —3° C.).
„ 6. Heavy ring-necrosis (24 hrs at —3° C.).
„ 7. Sunken spot (30 hrs at —3° C.).
„ 8. Sunken spot and blotch-necrosis (24 hrs at —3° C.).
„ 9. Sunken spot (30 hrs at —3° C.).
„ 10. Sunken spot (30 hrs at —3° C.).

STIMULEERENDE WERKING VAN ZILVERNITRAAT OP KIEMPLANTEN VAN BLOEMKOOL

DOOR

J. F. DEKKER.

Voor een onderzoek over de aantasting van bloemkool door Peronospora was het noodig kiemplanten vrij van alle micro-organismen op te kweeken. Want men weet, dat sommige schimmels, die de kiemplanten aantasten, o.a. Phoma, zich op het zaad kunnen bevinden. Op raad van Prof. QUANJER, die rogge had ontsmet met zilvernitraat om plantjes steriel in cultuurbuizen op te kweeken, werd dit middel door mij toegepast, waarbij resultaten werden verkregen, die wellicht ook anderen zullen interesseeren.

Zilvernitraat heeft op koolzaad een beschadigende en een stimuleerende werking. Stimuleerend, omdat de gekiemde plantjes van met deze stof ontsmet zaad de niet ontsmette, op gelijken leeftijd, sterk vooruit zijn en dat ook na weken en maanden nog blijven.

De kiemproeven werden op water-agar genomen; het gebruik van filtreerpapier als onderlaag bleek voor de proeven minder geschikt te zijn.

Niet ontsmet koolzaad kiemt voor $\pm$ 95 %. Alle zaden kiemen ongeveer tegelijk. Ontsmet zaad kiemt geheel uiteenloopend. Een gedeelte kiemt even vlug als niet ontsmet zaad, maar de rest, de overgroote meerderheid, kiemt later. De kieming is eigenlijk nooit geëindigd. Na vele dagen komt nog wel eens een kiemplantje voor den dag. Het percentage bereikt echter nooit het cijfer, dat de kiemkracht aanduidt van niet ontsmet zaad, het is bijv. 90%, soms 60%.

Hier volgen eenige kiemstaatjes voor ontsmetting gedurende een uur met 0,1 % zilvernitraat. Na afloop van dit uur werd de overmaat van zilvernitraat met water, dat een weinig keukenzout bevatte neergeslagen en het geheel met water uitgespoeld tot de chloor-reactie was verdwenen. Na de ontsmetting werden de zaadjes bij 100 tegelijk gelegd op wateragar in petrischalen.

Na	1e doos	2e doos	3e doos	4e doos	5e doos
1 dag	—	—	—	—	—
2 dagen	39	30	40	34	34
3 „	46	37	67	45	37
4 „	49	40	69	49	50
5 „	50	44	77	57	53
6 „	59	44	78	67	54
7 „	60	44	79	74	54
10 „	62	45	86	77	58

Daar de in water geweekte controles, zooals gezegd, voor 95 % kiemden, is 't duidelijk dat deze behandeling niet onschadelijk is. In elk geval bleek hieruit, dat deze werkwijze in de praktijk zeer riskant zou zijn. Daarom verminderde ik de sterkte der zilvernitraatoplossingen en vond, dat bij ontsmetting met een oplossing ter sterkte van 0,05 % de schadelijke werking vrijwel wegbleef en de stimuleerende toch behouden werd. Dan was het bovendien niet noodig om de overmaat van het ontsmettingsmiddel neer te slaan en uit te spoelen. Ik ging zoo te werk, dat juist zooveel oplossing werd gebezigd, als door de zaden bij hun zwelling werd opgenomen.

Nadere gegevens vindt men in de volgende berekening:

Gebruikt werd voor de proeven zaad van de bloemkoolsoort „bakkertjes", dat door den Heer Ir. Hazeloop was geselecteerd in het jaar 1928. Duizend van deze zaden wegen 2150 mgr. Zij nemen een volume in van 3,25 cm^3, nemen aan oplossing op 1,6 cm^3 en hebben dan een volumen van 6,5 cm^3. Dus na het zwellen is het volumen verdubbeld. 1 kg zilvernitraat kost bij de „Pharmaceutische Groothandel der N. V. Amsterdamsche Chininefabrieken" f 36,— of nog minder. 1 kg koolzaad bevat $\frac{1.000.000}{2150} = \pm$ 460.000 zaden. 460.000 zaden eischen 460 $\times$ 1,6 cc. 0,05 % zilvernitraat overeenkomend met 0,368 gr van dit zout. Deze 0,368 gr kost 0,368 $\times$ f 0,036 = 1,3 cent. Het ontsmetten van 1 kg koolzaad kost dus aan zilvernitraat 1,3 cent.

Het is wenschelijk, dat bij een eventueele toepassing in de practijk de oplossing ter sterkte van 0,05 % in flesschen in den handel wordt gebracht of wordt betrokken van apotheken, daar het omgaan met een zoo bijtende en gemakkelijk te ontleden stof niet ieders werk is. Voor $\frac{1}{2}$ kg zaad is dan noodig 500 $\times$ 1,6 cc. = 0,8 liter of een heele flesch. Al deze getallen zijn natuurlijk globaal.

Voorts moet het effect der ontsmetting nog worden gecontroleerd, want proeven over de ontsmetting van b.v. met Phoma besmet koolzaad zijn door mij niet genomen. Alleen kan gezegd worden, dat na behandeling met zilvernitraat nooit ziekte optrad, bij niet ontsmet zaad wel. Ook is het nog niet bekend of en in hoeverre planten uit ontsmet zaad de stimuleerende werking tot aan den oogst toe zullen blijven ondervinden. Onze planten waren $3\frac{1}{2}$ maand oud en toonden den invloed nog steeds even duidelijk.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek.

BOEKBESPREKING.

Monographien zum Pflanzenschutz, herausgegeben von Prof. Dr. H. Morstatt, Berlin-Dahlem. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1929.

In de inleiding, die aan de drie werken, welke sedert in deze serie verschenen zijn, voorafgaat, wordt medegedeeld, dat deze Monographien zum Pflanzenschutz in afzonderlijke deelen dierlijke en plantaardige parasieten, niet-parasitaire ziekten en algemeene vragen op het gebied van het plantenziektenonderzoek behandelen. Zij hebben hun ontstaan te danken aan de omstandigheid, dat de omvang der handboeken bij den tegenwoordigen omvang der onderzoekingen voor een voldoende behandeling der belangrijkste onderwerpen te klein geworden is, terwijl de afzonderlijke gegevens te talrijk en in de tijdschriftliteratuur te zeer verspreid zijn, waardoor het niet mogelijk is ze bijeen te zoeken, als men ze spoedig noodig heeft.

Daarom zullen de Monographien het noodzakelijke verzamelwerk leveren, dat door specialisten uitgevoerd wordt naar een uniform plan. Zij zullen zoo volledig mogelijk antwoord op verschillende vragen geven en ook als grondslag voor verdere onderzoekingen dienen, doordat zij den tegenwoordigen stand van kennis aan de hand van de geheele literatuur weergeven en bestaande leemten daarin aanwijzen.

Hieruit volgt, dat zoowel de biologische beschrijving als de rechtstreeks-praktische vragen van voorkoming en bestrijding op dezelfde grondige wijze zullen worden behandeld. De Monographien zijn daarom niet alleen bestemd voor hen die zich uit hoofde van hun beroep met ,,Pflanzenschutz'' en onderwijs bezig houden, maar ook voor den uitgebreideren kring van practici; zij willen daardoor zoowel het wetenschappelijke onderzoek als de praktische bevordering der plantenziektenbestrijding dienen.

De hierbedoelde uitgaven mogen als een zeer belangrijke aanwinst van de plantenziektenkundige literatuur beschouwd worden. Aan een samenvatting van alles wat over bepaalde plantenparasieten (in den uitgebreidsten zin genomen, daar zoowel schadelijke insecten als ziekteveroorzakende zwammen en virusziekten op de lijst van deelen staan, die in bewerking zijn) bekend is, kritisch behandeld, zoowel wat systematiek en biologie als wat ziektebeschrijving, optreden en bestrijding of voorkoming betreft, bestaat behoefte en deze serie Monographien kan daarin

op uitnemende wijze voorzien. Uit den aard der zaak is zulk een uitvoerige behandeling in de eerste plaats bestemd voor de vakmenschen en de afname door deze thans zeer uitgebreide groep kan dan ook reeds zeer belangrijk zijn. Maar ook de ontwikkelde practici, land-, tuin- en boschbouwkundigen zullen uit den inhoud zeer veel kunnen putten, dat voor hen voor het begrijpen van kalamiteiten en het nemen van afweermaatregelen van het hoogste belang is. Ik kan deze literatuur ook voor belanghebbenden en belangstellenden in ons land dan ook ten zeerste aanbevelen. De illustratie kan zeer goed genoemd worden.

Het spreekt wel vanzelf, dat voor dergelijke Monographien een keuze gedaan moet worden uit het enorme aantal problemen, dat de plantenziektenkundigen en de praktische kultuurmenschen bezig houdt. Deze keuze wordt voor een deel beheerscht door de belangstelling, die het te behandelen onderwerp door zijn aard of omvang geniet. Voor een ander deel door de resultaten, die het onderzoek door eerstgenoemden ingesteld, voor laatstgenoemden heeft opgeleverd.

Het is daarom niet te verwonderen, dat het eerste nummer gewijd is aan een insect, dat vrij plotseling in sterke mate schadelijk in boomgaarden optrad *en* waarvan de bestrijding volkomen gelukt is. De tweede behandelt een vraagstuk van, op dit oogenblik nog uitsluitend voor de duitsche bietencultuur, zeer groote beteekenis en de derde een, waarvan de beteekenis algemeen erkend zal worden.

Geheel gelijksoortig is de behandeling van deze drie onderwerpen niet uitgevallen, maar dat is bij verschillende schrijvers ook niet geheel te verwachten. De nummers I en II acht ik het best geslaagd, maar ook III is uitermate belangrijk.

Ten einde den lezers van dit tijdschrift een goed denkbeeld omtrent den inhoud te geven, zal ik aan deze drie werken een wat uitvoeriger bespreking wijden, dan anders gebruikelijk is, in de hoop, dat daardoor belangstelling voor deze uitgaven gewekt zal worden.

I. Der Apfelblattsauger *Psylla Mali*, von Dr. Walther Speyer, 1929.

Eerst wordt aangegeven, welke namen het insect in verschillende landen draagt (een fransche naam is blijkbaar niet bekend; in de hollandsche komt een kleine drukfout voor) en daarna de systematische plaats met alle synoniemen. Als voedsterplant wordt normaal alleen de appel aangegeven, peer en meidoorn meer bij uitzondering. Kers, pruim en roos zijn niet geschikt voor de larven.

Bij de opgave der geografische verbreiding komt weer uit, dat landen, waar men zich intensief met het onderzoek van plantenziekten bezig houdt, eerder als vindplaats worden opgegeven dan andere, waar men dat minder doet. Opvallend althans is het, dat Frankrijk als vindplaats niet wordt vermeld.

Zeer uitvoerig worden de morfologie en de anatomie beschreven, het volwassen insect (zeer goede gekleurde afbeeldingen), kop, borststuk en achterlijf, pooten, vleugels en alle inwendige organen, alles uitvoerig en goed geïllustreerd. Daarna worden het ei en de larve in zijn verschillende stadia beschreven. Dit gedeelte beslaat 30 bladzijden.

Vervolgens worden 20 bladzijden gewijd aan de levenswijze van het insect, zijn bewegingen (loopen, springen) het vliegen, gevoelsuitingen (schel zonlicht wordt gemeden), de voeding, de neiging tot verplaatsing, copulatie, het eierleggen, het ei, de larven.

Wij hebben daarmede het meer zuiver entomologische deel verlaten en komen nu te land bij de plantenziektenkundige praktijk. Dat dit op blz. 53 van het 127 bladzijden tellende werk plaats vindt is wel een aanwijzing, dat ook voor hen, die zich meer met de praktische kant van het appelbladvloo-vraagstuk bezig houden, dit boek zeer veel belangwekkends bevat.

Bij de beschrijving van de levenswijze der larven en de daaraan direct aansluitende gevolgen der larvenvreterij vinden wij wederom zeer goede afbeeldingen, naar fotografieën. Uitvoerig en zeer duidelijk wordt het verloop der beschadiging aan bloem, blad, vrucht beschreven.

Van belang is ook wat medegedeeld wordt over de methoden, om aantasting door de appelbladvloo vast te stellen. Dit kan in alle deelen van het jaar op eenvoudige wijze geschieden, nl. in herfst en winter de aanwezigheid der eieren met behulp van een loupe; in het voorjaar de larven in de gemengde knoppen en in den zomer de verdroogde larvenhuidjes in verdroogde bloemknoppen en op de onderzijde der bladeren, zoomede de volwassen insecten door het schudden der takken. Nauwkeurig kan de mate van aantasting bepaald worden door de eieren te tellen.

Om de vijanden en parasieten van Psylla Mali te noemen zijn slechts 5 bladzijden noodig. Vijanden zijn vogels, maar vooral Coccinella-larven en kevers. Van deze wordt medegedeeld, dat larven van Coccinella bipunctata gedurende dertig dagen 70—100 Psyllalarven verorberden, terwijl een kever in 2 maanden 230 Psyllalarven en 517 bladluizen opat. Ook Syrphys (zweefvlieg) larven worden vaak in larvenkolonies gevonden, terwijl ook de wants Anthocoris nemorum een rol van beteekenis speelt bij het opruimen van larven. Toch waren al deze vijanden niet in

staat een Psylla-plaag te doen eindigen. Interessant is wat medegedeeld wordt over een endoparasiet (Cecidomyide), waarvan de eieren uitwendig aan de volwassen insecten gelegd worden. De parasiteering was op de droge en lichte geestgronden vrij belangrijk; de aangetaste wijfjes werden onvruchtbaar. Op de vochtige gronden aan de Elbemond kwam deze parasiet in het geheel niet voor.

Het hoofdstuk over de bestrijding is uitvoerig en belangrijk en trekt door het volledige succes dat bereikt is, den phytopatholoog, wien het ten slotte om de omzetting van zijn kennis in praktische resultaten te doen is, in hooge mate aan. Behandeld worden de kalkbehandelingen, alkali-bespuitingen, zwavelkalkpap en carbolineum, en oplossingen van koper- en ijzersulfaat. De carbolineum wint het verre van vele andere middelen; men kan er een praktisch afdoend resultaat mee bereiken.

Hoezeer naar volledigheid gestreefd is moge blijken uit de opgaven omtrent het gebruik van de hierboven opgenoemde middelen, die uit de geheele beschikbare literatuur bijeen gebracht zijn. De 47 over het gebruik van kalk en de 57 over dat van carbolineum zijn in hun uitvoerigheid wel wat „des Guten zu viel".

Ook de bestrijding van larven en imagines, die na het succes met de bestrijding van het ei-stadium geen praktische beteekenis hebben, wordt volledig vermeld. Biologische bestrijding wordt nog even genoemd, waarbij verwezen wordt naar het hoofdstuk over de natuurlijke vijanden. Ook de cultuurfactoren, die op de vermeerdering van het insect blijkbaar invloed hebben, worden genoemd.

Een beoordeeling van de verschillende bestrijdingsmethoden levert de conclusie uit hetgeen over de verschillende bestrijdingen is medegedeeld. Het dooden der eieren met carbolineum wordt de beste bestrijding genoemd. Zelfs de bespuiting met Californische pap, hoewel deze theoretisch door zijn gecombineerde werking tegen Psylla en schurft aanbeveling zou verdienen, blijkt niet voldoende bruikbaar.

In al deze hoofdstukken toont de schrijver zich een praktisch phytopatholoog, met goed inzicht in wat voor de cultuur en de telers van belang is. Dit blijkt niet het minst uit het hoofdstuk over de organisatie der bestrijding, de krachtige en algemeene doorvoering dus van wat het onderzoek geleerd heeft, waarmede feitelijk elk speciaal werk op plantenziektenkundig gebied moest eindigen. Een literatuuropgave beslaat ruim 13 bladzijden.

II. Die Rübenblattwanz *Piesma quadrata* von Dr. Johannes Wille, 1929.

Ook hier wordt begonnen met den naam en de synoniemen, zoomede de systematische plaats van het insect. Daarna worden de voedsterplanten genoemd, niet alleen Beta, maar ook Cheno podium, Atriplex, verschillende Cruciferen en nog andere plantensoorten, zoodat blijkt dat de want zeer polyphaag is.

Het gebied, waar de wants schade doet (door de overbrenging der kroesziekte van bieten) komt gelukkig nog in het geheel niet overeen met het gebied waar de wants gevonden is. Nederland wordt bij de vindplaatsen niet genoemd. Het gebied waar de kroesziekte voorkomt is nog beperkt tot eenige districten in Midden- en Oost-Duitschland.

De morfologie wordt even uitvoerig behandeld als die van de appelbladvloo, waarna de biologie volgt, waaraan niet minder dan 41 bladzijden gewijd worden. Hier toont de schrijver zich biologisch zeer goed geschoold, hetgeen voor plantenziektenkundig onderzoek van zoo groote beteekenis is. Zeer vele waarnemingen zijn in dit hoofdstuk verwerkt; aan de „mikroklimatische Verhältnisse", die ongetwijfeld bij de bestudeering van de biologie der insecten van veel belang zijn en die vaak zoo heel anders blijken te zijn dan wij, menschen, het klimaat waarnemen, wordt ook de noodige aandacht gewijd. De goede afbeeldingen van de overwinteringsplaatsen in dit hoofdstuk toonen duidelijk aan, dat de schrijver geen entomologisch, maar een phytopathologisch werk geschreven heeft.

De beschrijving van de houding van het insect met betrekking tot de voeding is buitengewoon volledig en ongetwijfeld boeiend. Dezelfde volledigheid vinden wij bij de beschrijving van andere biologische processen.

Na een behandeling van de levensgeschiedenis van ei en larven, wordt de afhankelijkheid van uitwendige factoren beschreven. Hooge temperatuur eind Juni en in Juli bevordert het rijpingsproces der jonge wantsen, zoodat deze in hetzelfde jaar nog eieren leggen en dus een tweede generatie voortbrengen, wat bij geringere warmte niet het geval is. De invloed van den bodem op de aanwezigheid van wantsen wordt besproken.

In het hoofdstuk over de verhouding van de bietenwants tot andere dieren wordt medegedeeld, dat eerstgenoemde blijkbaar geen natuurlijk vijanden heeft. Tot deze hoogte zullen weinig anderen zich opgewerkt hebben!

Daarop volgt een behandeling van de kroesziekte, die door de wants wordt veroorzaakt (d.w.z. overgebracht). Eerst de oeco-

nomische beteekenis (schade berekend op ± 545—765 Mark per Hectare), daarna het ziektebeeld en het verloop der ziekte, waarbij de verschillende vormen, waarin de ziekte optreedt: de zware, steeds toenemende ziekte, de zware ziekte met onderbrekingen en de lichte vorm, die eerst laat optreedt uitvoerig worden beschreven. Ook hier vergezellen goede afbeeldingen de tekst.

Ook de afhankelijkheid van het optreden der ziekte van verschillende factoren, aantal wantsen, zuigtijd, toestand en ouderdom der bietenplant, gezondheidstoestand der aangestoken plant, soort e.a. worden besproken.

Het hoofdstuk over de ziekteverwekkende stof en zijne overbrenging eindigt met de conclusie, dat de ziekte een virusziekte is, die uitsluitend door de volwassen wantsen wordt overgebracht. Het virus wordt niet op de nakomelingschap der wantsen overgebracht, maar deze moet zich eerst aan zieke bieten infecteeren. Het virus overwintert in de (geinfecteerde) wantsen en in de zieke bietenplanten. Met het zaad wordt de ziekte niet overgebracht. Verder wordt de kroesziekte vergeleken met de in de Vereenigde Staten van Amerika bekende curly-leaf ziekte; beide loopen vrijwel geheel parallel.

Het hoofdstuk over de bestrijding is niet uitgebreid (12 blz.), maar is toch voldoende volledig, waarbij niet uit het oog verloren mag worden, dat deze bestrijding nog tamelijk wel in het stadium van proefnemingen is en in elk geval een zoo volledig succes als bij de appelbladvloo bereikt is, hier niet behaald is en waarschijnlijk nooit zal worden. Niet alleen de methoden, maar ook kostenberekeningen van wat tot nu toe praktisch het meest aanbevelenswaard is gebleken, worden gegeven. Hieraan heeft de praktijk zeer zeker een goede houvast.

III. Die Forleule, *Panolis flammea* von Dr. Hans Sachtleben, 1929.

Het werk begint met een historisch overzicht over de kolaniteiten, door de gestreepte dennenrups in Duitschland en in andere landen veroorzaakt; hierbij worden de jaren en de geteisterde streken genoemd. De eerste opgave is van 1725.

Daarop volgen: bespreking van de namen die aan het insect in den loop der jaren gegeven zijn, de systematiek, en de geografische verspreiding, waarbij het verband tusschen de zuivere Pinus-aanplantingen en de vermeerderingsmogelijkheden voor het insect besproken worden.

Bij de biologie worden zeer vele belangrijke gegevens verstrekt over vliegtijd, levensduur van het insect, getalsverhouding tus-

schen de geslachten, vlucht en zwermen. Voor den boschbouwer valt hieruit reeds veel te leeren over de omstandigheden, die op het ontstaan van een plaag van invloed zijn. Dit geldt ook voor wat medegedeeld wordt over het aantal en het afzetten der eieren en voor de vreterij van jonge en oudere rupsen.

Uit den aard der zaak wordt veel aandacht gewijd aan de parasieten, van welker werkzaamheid ten slotte de duur van een plaag afhangt. Voorop gaat een opgave van wat in de literatuur over parasieten en hyperparasieten bekend is, waarna een beschrijving van de levenswijze der vier belangrijkste parasieten en van de 6 in belangrijkheid daarop volgende wordt gegeven. Daarop volgen de andere dierlijke vijanden, muizen, vos en andere zoogdieren, vogels en lagere dieren, zoomede de schimmelparasiet Empusa en de polyëderziekte.

Belangrijk en zeer goed leesbaar is verder het hoofdstuk over het ontstaan, de duur en het einde van een plaag der gestreepte dennenrupsen. Voor ons land zeer behartigingswaard is hetgeen medegedeeld wordt over de rol, die de roode boschmier speelt bij het voorkomen van plagen als die van de gestreepte dennenrups. De aanwezigheid van mierenhoopen had steeds in meerdere of mindere mate bijgedragen tot het behoud van de bestanden waarin zij voorkwamen. Het wordt tijd, dat men in ons land daarmede rekening houdt; in den boschbouw komt het immers meer aan op het behoud (eventueel aankweeking) van alles wat een plaag kan **voorkomen.** Wat over de werkzaamheid van vogels gezegd wordt is niet veel; aan dit hoofdstuk had ongetwijfeld meer werk besteed kunnen worden. Bij de biologische bestrijding worden wel wilde zwijnen, mieren en insecten genoemd, maar wordt over vogels en vogelcultuur in het geheel niet gesproken. Een uiteenzetting van het belangrijkste, wat daarvan thans bekend is, missen wij zeer. In dit opzicht steekt dit werk, wat de volledigheid van behandeling der stof, eenigszins af bij No. 1 van de reeks, over de appelbladvloo.

Ook de behandeling van het hoofdstuk over de technische bestrijding is op een andere basis geschied, dan die van andere hoofdstukken. Ongetwijfeld speelt deze bestrijding bij plagen als van de gestreepte dennenrups een minder belangrijde rol, maar het zou toch aan de volledigheid der studie zeer ten goede gekomen zijn, indien meer medegedeeld was over de techniek der bestrijding en als daarvan afbeeldingen waren opgenomen. Bij de vogelcultuur, toch zeker een zeer belangrijke methode, missen wij die ook geheel.

Een literatuuropgave van ruim 10 bladzijden besluit het werk.

N. VAN POETEREN.